

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:

Junzo TOKIMITSU, et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: February 13, 2004

Examiner:

For: NETWORK FILE SERVER, INFORMATION PROCESSING APPARATUS, PROGRAM  
AND INFORMATION RECORDING MEDIUM

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN  
APPLICATION IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)  
herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No(s). 2003-177656

Filed: June 23, 2003

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing  
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the  
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: February 13, 2004

By: 

H. J. Staas  
Registration No. 22,010

1201 New York Ave, N.W., Suite 700  
Washington, D.C. 20005  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

7

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    6 月 2 3 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 7 7 6 5 6  
Application Number:

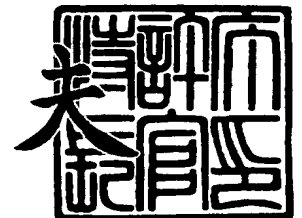
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 1 7 7 6 5 6 ]

出      願      人                      富 士 通 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 1 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 4 7 6 0

【書類名】 特許願

【整理番号】 0351503

【提出日】 平成15年 6月23日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G06F 12/00

【発明の名称】 ネットワークファイルサーバ、情報処理装置並びにプログラム

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

【氏名】 時光 淳三

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内

【氏名】 鈴木 数彦

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

【識別番号】 100070150

【住所又は居所】 東京都渋谷区恵比寿 4 丁目 2 0 番 3 号 恵比寿ガーデンプレイスタワー 3 2 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊東 忠彦

【電話番号】 03-5424-2511

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002989

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0114942

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワークファイルサーバ、情報処理装置並びにプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

データ格納装置と、

所定の基幹通信網を介してユーザ側の各サーバと接続され、当該ユーザ側のサーバから前記データ格納装置に対するアクセスを伴うデータ処理の要求を受け、これを解析して処理すべく格納装置管理部に対する指示を発する要求処理部と、

前記要求処理部と所定のローカル通信網を介して接続され、前記要求処理部から発せられた指示に基づいて前記データ格納装置に対するアクセスを伴う所定のデータ処理を実行する格納装置管理部とよりなるネットワークファイルサーバ。

【請求項 2】

前記要求処理部はユーザ側のサーバからのデータ格納装置へのアクセスを伴うデータ処理の要求を、前記データ格納装置の論理的構成に対応した命令に変換する機能を有し、

前記格納装置管理部は前記要求処理部から受けた前記データ格納装置の論理的構成に対応した命令を前記データ格納装置の物理的構成に対応した命令に変換する機能を有することを特徴とする請求項 1 に記載のネットワークファイルサーバ。

【請求項 3】

ユーザ側のサーバから所定のデータ格納装置に対するアクセスを伴うデータ処理の要求を受け、これを解析して処理すべく所定のローカル通信網を介して接続された所定の格納装置管理装置に対して指示を発する各段階をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 4】

所定の基幹通信網を介してユーザ側の各サーバと接続され、これらユーザ側のサーバからの所定のデータ格納装置に対するアクセスを伴うデータ処理の要求を受け、これを解析して処理すべく、所定のローカル通信網を介して接続された所

定の格納装置管理装置に対する指示を発する情報処理装置。

【請求項 5】

所定の要求処理装置と所定のローカル通信網を介して接続され、前記要求処理装置から発せられる指示に基づいて所定のデータ格納装置に対するアクセスを伴う所定のデータ処理を実行する情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はネットワークファイルサーバ、情報処理装置並びにプログラムに係り、特に処理能力向上の要求に対し柔軟に対応可能なスケーラビリティに富んだネットワークファイルサーバ、これを構成する情報処理装置並びにその動作をコンピュータに実行させるためのプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

基幹通信網に接続され、同じく基幹通信網に接続された多数のユーザ側のサーバによるデータの共有を可能にする、所謂ネットワークファイルサーバは、情報処理リソースの有効利用を可能にし、且つこれを利用する各ユーザにとっても特定の組織内の情報の共有によって容易に業務の効率化を図り得るシステムを提供する上で重要である。

【0003】

このネットワークファイルサーバ（一般にNASサーバと称される）は、自装置に接続（あるいは内蔵）されているストレージ（ディスク）内の格納情報を、ネットワーク（LAN等）を介してクライアント（業務サーバ等）に公開し或いはアクセス可能化する。図1、図2はこのようなネットワークサーバの一般的な構成例を示す。

【0004】

図1は所謂ディスク内蔵型と称される形態を示し、ここでは各ネットワークファイルサーバ200は自装置にストレージとしてのディスク装置210-1乃至210-mを内蔵する。他方図2はディスク接続型と称される形態を示し、ネッ

トワークファイルサーバ 3 0 0 に対し、これとは別体のストレージとしてのディスク装置 2 1 0 - 1 乃至 2 1 0 - m が外部接続された構成を有する。

【 0 0 0 5 】

このような構成のネットワークファイルサーバに関し、クライアントの業務拡大、ネットワークファイルサーバ自体の負荷分散等を目的として新たにネットワークファイルサーバをシステムに追加する場合を想定する。このような場合、図 1、図 2 に示す如くのネットワークファイルサーバの形態別に、夫々以下の問題点が考えられる。

【 0 0 0 6 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 2 - 1 6 3 1 4 0 号公報

【 0 0 0 7 】

【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 3 4 2 1 4 4 号公報

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】

即ち、図 1 に示すディスク内蔵型ネットワークファイルサーバの場合、図 3 に示す如く、新たなネットワークファイルサーバ 2 0 0 - 2 を、クライアント（各々例えばパーソナルコンピュータよりなる） 1 0 - 1 乃至 1 0 - n と既存のネットワークファイルサーバ 2 0 0 - 1 との間の接続に使用されているネットワーク（LAN 等） 2 0 に接続するのみで増設が可能である。

【 0 0 0 9 】

しかしながらこの場合、クライアントに公開するディスクはこれを内蔵するネットワークファイルサーバ 2 0 0 - 1、2 0 0 - 2 専用のストレージとされており、そのためにシステム内で格納情報を共用することが困難な場合が考えられる。即ち、例えば、あるクライアント 1 0 - 1 がネットワークファイルサーバ 2 0 0 - 1 を介して内蔵されたディスク装置 2 1 0 - 1、... に対してアクセスするために専用のプロトコルを要し、他のクライアント 1 0 - n が今回追加したネットワークファイルサーバ 2 0 0 - 2 を介して内蔵されたディスク装置 2 1 0 -

20、．．． に対してアクセスする専用のプロトコルを要する場合を想定する。このような場合、各クライアントは他のサーバ内臓ディスクの格納データにアクセスするためには、専用のプロトコルを使用可能にする設定作業を行う必要が生ずる場合がある。

#### 【0010】

他方、図2のディスク接続型の場合、図4に示す如く、既存のサーバ300-1と並列に、新たなサーバ300-2をネットワーク20に接続すると共に、これを既存のディスク装置(ストレージ)400にも接続する。このような構成とすることによって2台のサーバ300-1、300-2とによって既存のディスク410-1乃至410-mの全てが共用される。したがってストレージのクライアント間での共用が可能となる。

#### 【0011】

しかしながら図4の如くの構成を構築する際、図3の場合の如く単に基幹ネットワークに接続する場合と異なり、ある程度高度な専門的な知識を要するストレージ接続作業を行なう必要がある。当該ストレージ接続作業は、①ストレージ(ディスク装置400)側において、新たなネットワークファイルサーバ300-2に対して公開するディスクを定義する作業、②ネットワークファイルサーバ300-2側において、接続するディスクをシステムにおいて定義する作業、③ネットワークファイルサーバ300-2側において、ディスクが認識されていることを確認する作業等を含む。

#### 【0012】

又この場合、図5に示す如く、ネットワークサーバをストレージ(或はスイッチ)に接続するため、ネットワークファイルサーバ側においてはHBA(ホストバスアダプタ：FCカード／SCSIカード)の設置が必要となり、他方ストレージ側においても同様に、このHBA(或いはスイッチ)と接続するためのポート(CA：チャネルアダプタ)といった物理的な設備が必要とされる。

#### 【0013】

更に、図4に示す如くストレージに共通に接続されるネットワークファイルサーバが複数となった場合、アクセス効率向上の目的で利用されるキャッシュにお



いては、これらサーバ間の整合性確保が必要となり、そのためのキャッシュ制御が複雑化することが考えられる。

#### 【0014】

本発明は上記課題に鑑み、比較的高度な専門的知識を要するストレージ接続手順を経ることなく、クライアント（業務サーバ等）間でデータを共用可能であり、且つ需要に応じて格納情報の書き込み／読出しに関わる情報処理能力を容易に向上可能なスケーラブルなネットワークファイルサーバを提供することを目的とする。

#### 【0015】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的の解決のため本発明では、基幹通信網を介してユーザ側の各サーバと接続され、これらユーザ側のサーバからデータ格納装置に対するアクセスを伴うデータ処理の要求を受け、これを解析して処理すべく格納装置管理部に対する指示を発する要求処理部と、前記要求処理部と所定のローカル通信網を介して接続され、前記要求処理部から発せられた指示に基づいて当該データ格納装置に対するアクセスを伴う所定のデータ処理を実行する格納装置管理部とよりなる構成とした。

#### 【0016】

この構成では格納装置管理部がデータ格納装置全体を管理するため、増設時、新たな要求処理部を上記ローカル通信網（即ちLAN等）に接続するのみで情報処理能力の向上が図れる。更にその際、上記の如く格納装置管理部にてデータ格納装置全体を管理するため、ユーザ側の各サーバは、上記新たに接続されたものを含む要求処理部及び格納装置管理部を介してデータ格納装置内の格納データを共用して取り扱うことが可能となる。このように、上記図3の例にて示した如く単にLAN等のローカル通信網に接続すれば良いため、高度な専門知識を要するストレージ接続作業無しに容易にユーザ間で共用可能なストレージシステムを構築可能である。

#### 【0017】

又、上記の如く各要求処理部はLAN等のローカル通信網に接続するのみで良

く、これらをデータ格納装置又はスイッチ等に直接接続する必要はない。そのためこれらの接続において、図5に示すHBA、CA等の物理的な設備は不要となる。尚、本発明の構成においてもローカル通信網に接続するための所定のカード（NIC：ネットワークインタフェースカード等）が必要となる。しかしながらこのような設備は、多くの一般的なサーバが本来的に有する類の装備であるため、多くの場合余分な設備を追加することには該当しない。

#### 【0018】

更に本発明の構成ではアクセス効率向上のためのキャッシュは全て格納装置管理部が一括して管理するため、個別的な整合性確保のための複雑なキャッシュ制御は不要となる。又、各要求処理部に個別的にキャッシュを備える場合であっても、これらのキャッシュが利用されるのは各処理のトランザクション確立後のタイミングであるため、特に整合性確保のための複雑な制御は不要と考えられる。

#### 【0019】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面と共に本発明の実施の形態について詳細に説明する。

#### 【0020】

図6は本発明の一実施例によるネットワークファイルサーバ100を含むストレージシステムの全体構成を示すブロック図である。同図に示すストレージシステムは、クライアントである業務サーバ群10-1乃至10-6よりなるユーザ層、このユーザ層から発せされた処理要求にしたがって後述するデータ層に格納されたデータを処理する処理層、並びに上記データ層よりなる。

#### 【0021】

本発明の実施例では、上記ユーザ層並びにデータ層には何ら影響を与えず、即ちユーザ層、データ層を構成する各装置において設定変更等の特別な処理を行なうことなく、処理層を構成するネットワークファイルサーバ100のデータ処理容量又は処理能力を自由に増加可能なシステムを提供する。このネットワークファイルサーバ100のデータ処理容量又は処理能力の増加は、具体的には後述する要求処理サーバ110-1乃至110-4を増設する、即ち例えば新たな要求処理サーバ110-5を追加することによって行なう。

## 【0022】

又、負荷分散サーバ30はユーザ層を構成する各業務サーバ10-1乃至10-6から発行されるストレージ50の格納データに対するアクセス要求を、処理層を構成するネットワークファイルサーバ100の各要求処理サーバ110-1乃至110-4に適宜振り分ける機能を有する。又スイッチ40は、ネットワークファイルサーバ100のボリューム管理サーバ120とデータ層を構成するストレージ50との間で適宜データを中継する機能を有する。

## 【0023】

図6中、業務サーバ群10-1乃至10-6は、夫々該当するユーザ所有のアプリケーションプログラムがインストールされて動作するサーバコンピュータである。各ユーザは当該ストレージシステムのデータ層のストレージ50に格納されたデータを利用して当該アプリケーションプログラムを実行することによって所期の目的を達成する。

## 【0024】

これら業務サーバ群10-1乃至10-6（代表して業務処理サーバ10とも称する）と上記負荷分散サーバ30とは基幹LAN（ローカルエリアネットワーク）20にて互いに接続される。本発明の実施例によるネットワークファイルサーバ100はこのように負荷分散サーバ30を介して基幹LAN2-に接続され、更にこれを介して各業務サーバ10と接続されている。又、当該ネットワークファイルサーバ100は複数の要求処理サーバ110-1乃至110-4（代表して要求処理サーバ110とも称する）とボリューム管理サーバ120とよりなる。

## 【0025】

このうち要求処理サーバ群110は各業務サーバ10からのアクセス要求を解析してこれを実行する機能を有する。又ボリューム管理サーバ120はストレージ50全体を管理し、ストレージ50を構成する各ディスク装置に対してアクセス動作を行う。又、これら要求処理サーバ群110とボリューム管理サーバ120との間のデータの送受信はローカルLAN（ローカルネットワーク）130を介してなされる。

## 【0026】

又、上記ストレージ50は複数のディスク装置から構成されており、これらにより全ての業務サーバ10間で共用可能なファイル格納域（ファイルシステム）を構成している。

## 【0027】

このようなネットワークファイルサーバ100が提供する機能は以下の通りである。即ち、業務サーバ10に対してストレージ50によるファイルシステムをネットワークを介して公開する。この機能は基本的には周知のNFS（ネットワークファイルシステム）サーバと同様なものである。

## 【0028】

ここで本発明の実施例によるネットワークファイルサーバ100が従来のNFSサーバと異なる点は以下の通りである。即ち、業務サーバ10からアクセス要求を受け付けてそのネットワークアクセスプロトコルを解析／実行する要求処理サーバ100と、ストレージ（ディスク）50を管理し、そのディスクに対し、その格納データの読出し／書き込みのための実アクセスを行なうボリューム管理サーバ120という2つの機能部を分離して構成した点である。このような構成を採用したことによって以下の効果を得ることが出来る。

## 【0029】

即ち、ストレージ50全体を一括管理するボリューム管理サーバ120を設けたことにより、全てのクライアント（業務サーバ10）にて共用可能なファイルシステムを構築可能である。又、ボリューム管理サーバ120によってストレージ管理機能が担われ、且つ、要求処理サーバ110は当該ボリューム管理サーバ120とはネットワーク接続であるため、要求処理サーバ110増設の際、図4と共に述べた如くの高度な専門的知識を要するストレージ接続処理が不要となる。その結果、比較的容易な標準的ネットワーク接続のみで上記増設が可能となる。もってスケーラビリティの向上が図れる。

## 【0030】

以下、図と共に本発明によるネットワークファイルサーバ100の構成について更に詳細に説明する。図7に示す如く、ネットワークファイルサーバ100は

、一以上の要求処理サーバ 1 1 0 と一以上のボリューム管理サーバ 1 2 0 とよりなる。このうちボリューム管理サーバ 1 2 0 は、全ての業務サーバ 1 0 に対してその内容を公開するストレージ（ディスク） 5 0 に接続されており、当該ストレージ格納情報の全てを管理する。

#### 【 0 0 3 1 】

図 9 にも示す如くボリューム管理サーバ 1 2 0 は、ディスク 5 0 をアクセスするための H B A （ S C S I カード或いは F C カード） 1 2 3 及びネットワーク接続ための設備（ N I C = L A N カード） 1 2 1 を有する。又ボリューム管理サーバ 1 2 0 は、自装置が管理しているストレージ 5 0 内のディスクを、要求処理サーバ 1 1 0 に対し、物理的ではなく論理的（仮想的）に公開する機能を有する。

#### 【 0 0 3 2 】

又ボリューム管理サーバ 1 2 0 はディスク 5 0 に対してディスクアクセスプロトコル（ S C S I プロトコル及びファイバチャネルプロトコル）によりアクセスを行う機能を有する。そしてこのボリューム管理サーバ 1 2 0 は、要求処理サーバ 1 1 0 からのディスクアクセス要求を、上記ディスクアクセスプロトコル（ S C S I 或いはファイバチャネルプロトコル）に変換する機能を有する。又ボリューム管理サーバ 1 2 0 はキャッシュ 1 2 2 を装備し、要求処理サーバ 1 1 0 が求めるデータがキャッシュ 1 2 2 上に存在すればディスク 5 0 に実アクセスすることなく、キャッシュ 1 2 2 からデータを読み出し、その内容を要求処理サーバ 1 1 0 に受け渡す。

#### 【 0 0 3 3 】

又、図 8 にも示す如く、要求処理サーバ 1 1 0 は、ボリューム管理サーバ 1 2 0 と接続するためのネットワーク接続設備（ N I C = L A N カード） 1 1 3 と、業務サーバ 1 0 （或いは負荷分散サーバ 3 0）と接続するためのネットワーク設備（ N I C = L A N カード） 1 1 1 とを有する。又要求処理サーバ 1 1 0 は、業務サーバ 1 0 からネットワーク 2 0 を介しアクセスプロトコル（ N F S 或いは C I F S プロトコル）による処理要求を受け付け、これを該当するプロトコル解析部 1 1 4, 1 1 5 で解析する。

#### 【 0 0 3 4 】

又要求処理サーバ110においては、上記の如くボリューム管理サーバ120が生成した論理（仮想）ボリュームが公開されており、要求処理サーバ110はこのボリューム管理サーバ120が生成した論理（仮想）ボリュームに対してアクセスする際、ネットワークファイルサーバ100内のネットワーク（LAN）130を通じて行う。ここで要求処理サーバ110がボリューム管理サーバ120に対してアクセス要求を発行する際に使用されるプロトコルとしては、IP/SAN（iSCSI）等が適用可能である。要求処理サーバ110は、上記業務サーバ10が発行したネットワークアクセスプロトコルによる処理要求を、上記ボリューム管理サーバ120によって生成された論理（仮想）ボリュームをアクセスするためのプロトコルによる命令に変換する機能を有する。

#### 【0035】

又要求処理サーバ110はキャッシュ112を装備し、確立されたトランザクション内のアクセス要求を受けた場合、ボリューム管理サーバ120にアクセス要求を発行することなく、当該キャッシュ内よりファイルデータ読み出して業務サーバ10に受け渡す機能を有する。

#### 【0036】

ここで要求処理サーバ110とボリューム管理サーバ120との間を接続するネットワーク（LAN）は上記の如く専用線（ローカルLAN）である方が望ましいが、他のシステムと共用のネットワークによる構成とすることも可能である。又、図6、図7に示す構成ではネットワークファイルサーバ100は負荷分散サーバ30を介して各業務サーバ10と接続されるものとしたが、必ずしもその構成に限られる必要はない。即ち、業務サーバ10からネットワークアクセスプロトコルを受け付ける形態として、上記の如く一旦負荷分散サーバ30が一括して受ける構成としてもよいし、或いは負荷分散サーバを省略し、各業務サーバ10から所定の要求処理サーバ110に対して直接アクセス要求を発行する構成としても良い。

#### 【0037】

次に、図10、図11と共に上記ネットワークファイルサーバ100の処理動作について詳細に説明する。要求処理サーバ110は、業務サーバ10或いは負

荷分散サーバ30から所定のネットワークアクセスプロトコルによるディスク50内のファイルに対するアクセス要求を上記NIC111にて受け付ける。このアクセス要求はプロトコル処理部114, 115にて受信プロトコルに従った処理を経てアクセス制御部116で解析される(ステップS1)。その結果この要求が対象ファイルの開設要求であれば(ステップS2のYes), 要求処理サーバ110のアクセス制御部116は対象ファイルのメタデータ情報(ファイルの属性情報等)取得のためのアクセス要求を発行し、これをデバイスドライバ117を介してプロトコル変換部118にて送る。そこでプロトコル変換されたIP/SAN(iSCSI)等のプロトコルによるアクセス要求を、ボリューム管理サーバ120に対し、NIC113を介して発行する(ステップS3、S4、S5)。

#### 【0038】

ボリューム管理サーバ120はこのアクセス要求をNIC121にて受け付け、これをディスクアクセス制御部124にて解析する(ステップS31)。そして解析の結果得られた要求内容に従い、該当するメタデータ情報を取得するため、所定のディスクアクセスプロトコルにてストレージ50に対してディスクアクセスを行う(ステップS32のYes)。この場合自己のキャッシュ122上に該当する最新のデータが存在するか否かを判定し(ステップS33)、存在すれば(Yes)、ディスク50に対して実アクセスすることなくキャッシュ122上のメタデータ情報を要求処理サーバ110に返答する(ステップS34、S35)。このメタデータの返答を受けた要求処理サーバ110は当該データを自己のキャッシュに格納すると共に、該当業務サーバに対してこれを返答する(ステップS17、S18)。

#### 【0039】

他方キャッシュ122上に該当する最新のデータが存在しない場合(ステップS33のNo)、該当するメタデータをディスク50から取得するため、アクセス要求を発行し、これをプロトコル変換部125に送る。そこでプロトコル変換を経たSCSI、ファイバチャネル等のプロトコルによるアクセス要求はデバイスドライバ126に送られ、ここで上記変換後のHBA123を介してディスク

50に対して発行される（ステップS36, S37）。

【0040】

その結果ディスク50から該当メタデータを読み出され（ステップS38）、これがボリューム管理サーバ120のキャッシュ122に格納されると共に要求処理サーバに対して返答される（ステップS39, S40）。このメタデータの返答を受けた要求処理サーバ110は当該データを自己のキャッシュ112に格納すると共に該当業務サーバに対して返答する（ステップS17, S18）。

【0041】

又、業務サーバ10からの要求がファイルの読出し／書き込み要求であれば（ステップS2のNo）、要求処理サーバ110は当該読出し／書き込み対象のデータをディスク50に対して読出し／書き込みするため、ボリューム管理サーバ120に対してIP／SAN（iSCSI）等のプロトコルによるアクセス要求を発行する。ここで当該要求が読出し要求の場合（ステップS6のYes）、キャッシュ112上に最新のファイルデータが存在するか否かを判定する（ステップS7）。もし存在していれば（Yes）、ボリューム管理サーバ120に対してアクセス要求を発行することなく、当該キャッシュ112上のデータを業務サーバ10に返答する（ステップS8, S9）。

【0042】

キャッシュ112上に該当ファイルデータが存在しない場合（ステップS7のNo）、該当ファイルデータを取得するためにアクセス要求を発行し、プロトコル変換を行なう。そしてボリューム管理サーバ120に対して上記変換後のIP／SAN（iSCSI）等のプロトコルによるアクセス要求を発行する（ステップS10, S11, S12）。

【0043】

又、アクセス要求の内容が書き込み要求の場合（ステップS6のNo）、先ずキャッシュ112上に該当データを書き込み（ステップS13）、その後キャッシュ112に書き込まれたデータをボリューム管理サーバに送るべくアクセス要求を発行してプロトコル変換を行う。そしてボリューム管理サーバ120に対して上記変換後のIP／SAN（iSCSI）等のプロトコルによるアクセス要求



を発行する（ステップS14, S15, S16, S21）。

【0044】

ボリューム管理サーバ120は要求処理サーバ110から発行された上記ファイルデータ読出しのアクセス要求（ステップS12）を受け付けた場合、これを解析する（ステップS31）。その結果、この場合当該要求がファイルデータ取得であるため（ステップS32のYes）、当該ファイルデータを取得するためディスクアクセスプロトコルにてディスクアクセスを行う。しかしここでキャッシュ122上に該当する最新のファイルデータが存在していれば（ステップS33のYes）、ディスク50に対して実アクセスすることなくキャッシュ122上のファイルデータを読出し、これを要求処理サーバに返答する（ステップS34, S35）。このファイルデータの返答を受けた要求処理サーバ110は当該データを自己のキャッシュ112に格納すると共に該当業務サーバに対して返答する（ステップS19, S20）。

【0045】

他方キャッシュ122上に該当するファイルデータが存在しない場合（ステップS33のNo）、該当ファイルデータをディスク50から取得するためにアクセス要求を発行し、これをプロトコル変換する。そしてディスク50に対して上記変換後のSCSI、ファイバチャネル等のプロトコルによるアクセス要求を発行する（ステップS36, S37）。

【0046】

ボリューム管理サーバ120はこのようにしてディスク50にアクセスして該当ファイルデータを読み出すと（ステップS38）、これを自己のキャッシュ122に格納すると共に要求処理サーバに対して返答する（ステップS39, S40）。このファイルデータの返答を受けた要求処理サーバ110は当該データを自己のキャッシュに格納すると共に該当業務サーバに対して返答する（ステップS19, S20）。

【0047】

又、ボリューム管理サーバ120は要求処理サーバ110から発行された上記データ書き込み要求（ステップS16）を受け付けた場合、これを解析する（ス

テップ S 3 1)。この場合当該要求がファイルデータ書き込みであるため（ステップ S 3 2 の No）、当該データを一旦自己のキャッシュ 1 2 2 に書き込む（ステップ S 4 1）。その後、当該データをディスク 5 0 に書き込むため、キャッシュ 1 2 2 から該当データを読み出し、ディスクアクセスプロトコルにてディスクアクセスを行い（ステップ S 4 2, S 4 3）、ディスク 5 0 の該当領域に書き込む（ステップ S 4 4, S 4 5）。

#### 【0048】

尚、上記要求処理サーバ 1 1 0、並びにボリューム管理サーバ 1 2 0 の各々はコンピュータよりなる構成としてもよく、その場合当該コンピュータは図 1 0 又は図 1 1 と共に説明した動作を当該コンピュータに実行させるためのプログラムを読み込み、これを実行することによって順次該当する動作を実行するように構成することが可能である。

#### 【0049】

本発明は以下の付記に記載の構成を含む。

#### 【0050】

（付記 1）

データ格納装置と、

所定の基幹通信網を介してユーザ側の各サーバと接続され、当該ユーザ側のサーバから前記データ格納装置に対するアクセスを伴うデータ処理の要求を受け、これを解析して処理すべく格納装置管理部に対する指示を発する要求処理部と、

前記要求処理部と所定のローカル通信網を介して接続され、前記要求処理部から発せられた指示に基づいて当該データ格納装置に対するアクセスを伴う所定のデータ処理を実行する格納装置管理部とよりなるネットワークファイルサーバ。

（付記 2）

前記要求処理部はユーザ側のサーバからのデータ格納装置へのアクセスを伴うデータ処理の要求を前記データ格納装置の論理的構成に対応した命令に変換する機能を有し、

前記格納装置管理部は前記要求処理部から受けた前記データ格納装置の論理的構成に対応した命令を前記データ格納装置の物理的構成に対応した命令に変換す

る機能を有することを特徴とする付記 1 に記載のネットワークファイルサーバ。

(付記 3)

前記格納装置管理部はキャッシュを有し、前記要求処理部が求めるデータが当該キャッシュに存在すればデータ格納装置に実際にアクセスすることなく当該キャッシュからデータを読み出して要求処理部へ渡すことを特徴とする付記 1 又は 2 に記載のネットワークファイルサーバ。

(付記 4)

前記要求処理部の各々はキャッシュを有し、ユーザ側のサーバからの処理要求対象データが当該キャッシュ内に存在すれば格納装置管理部に対する処理要求の伝達を行なうことなく、前記キャッシュから該当データを読み出してユーザ側のサーバへ返答することを特徴とする付記 1 乃至 3 のうちの何れかに記載のネットワークファイルサーバ。

【0051】

(付記 5)

所定の基幹通信網を介してユーザ側の各サーバと接続され、これらユーザ側のサーバからの所定のデータ格納装置に対するアクセスを伴うデータ処理の要求を受け、これを解析して処理すべく、所定のローカル通信網を介して接続された所定の格納装置管理装置に対する指示を発する情報処理装置。

(付記 6)

上記ユーザ側のサーバからのデータ格納装置へのアクセスを伴うデータ処理の要求を、前記データ格納装置の論理的構成に対応した命令に変換する機能を有する付記 5 に記載の情報処理装置。

【0052】

(付記 7)

更にキャッシュを有し、ユーザ側のサーバからの処理要求対象データが当該キャッシュ内に存在すれば上記格納装置管理装置に対する処理要求の伝達を行なうことなく、前記キャッシュから該当データを読み出してユーザ側のサーバへ返答することを特徴とする付記 5 又は 6 に記載の情報処理装置。

【0053】

(付記 8)

所定の要求処理装置と所定のローカル通信網を介して接続され、前記要求処理装置から発せられる指示に基づいて所定のデータ格納装置に対するアクセスを伴う所定のデータ処理を実行する情報処理装置。

(付記 9)

更にキャッシュを有し、前記要求処理装置が求めるデータが当該キャッシュに存在すればデータ格納装置に実際にアクセスすることなく当該キャッシュからデータを読み出して要求処理装置へ渡すことを特徴とする付記 8 に記載の情報処理装置。

**【 0 0 5 4 】**

(付記 1 0)

前記要求処理装置から受けた、前記データ格納装置の所定の論理的構成に対応した命令を、前記データ格納装置の物理的構成に対応した命令に変換する機能を有することを特徴とする付記 8 又は 9 に記載の情報処理装置。

**【 0 0 5 5 】**

(付記 1 1)

ユーザ側のサーバから所定のデータ格納装置に対するアクセスを伴うデータ処理の要求を受け、これを解析して処理すべく所定のローカル通信網を介して接続された所定の格納装置管理装置に対する指示を発する各段階をコンピュータに実行させるためのプログラム。

(付記 1 2)

上記ユーザ側のサーバからのデータ格納装置へのアクセスを伴うデータ処理の要求を、前記データ格納装置の論理的構成に対応した命令に変換する段階をコンピュータに実行させるための命令を更に含む付記 1 1 に記載のプログラム。

**【 0 0 5 6 】**

(付記 1 3)

ユーザ側のサーバからの処理要求対象データが自機のキャッシュ内に存在すれば上記格納装置管理装置に対する処理要求の伝達を行なうことなく、前記キャッシュから該当データを読み出してユーザ側のサーバへ返答する段階をコンピュー

タに実行させるための命令を更に含む付記 11 又は 12 に記載のプログラム。

【0057】

(付記 13)

所定のローカル通信網を介して接続された要求処理装置から発せられる指示に基づいて所定のデータ格納装置に対するアクセスを伴う所定のデータ処理を実行する段階をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【0058】

(付記 14)

前記要求処理装置が求めるデータが自機のキャッシュに存在すればデータ格納装置に実際にアクセスすることなく当該キャッシュからデータを読み出して要求処理装置へ渡す段階をコンピュータに実行させるための命令を更に含む付記 13 に記載のプログラム。

【0059】

(付記 15)

前記要求処理装置から受けた、前記データ格納装置の所定の論理的構成に対応した命令を、前記データ格納装置の物理的構成に対応した命令に変換する段階をコンピュータに実行させるための命令を更に含む付記 13 又は 14 に記載のプログラム。

【0060】

【発明の効果】

このように本発明によればユーザ側のサーバからの要求を受け付けて解析し、処理する要求処理部と、データ格納装置の管理を行なうと共に実アクセスを行なう格納装置管理部とに機能分離し、更に要求処理部と格納装置管理部との間をネットワークを介して接続するようにした。その結果処理能力向上を図る際には新たに要求処理部を増設すればよく、その場合、増設分の要求処理部は上記ネットワークに接続するのみでよい。その結果容易に性能向上が可能でありスケーラビリティの向上が可能である。

【0061】

又、上記の如く要求処理部と格納装置管理部との間はネットワーク接続である

ため、当該ネットワークの帯域拡大によってその間のアクセス速度を容易に向上可能である。

#### 【0062】

更にデータ格納容量拡大の際にはデータ格納装置を増設すればよく、その際に要する作業は格納装置管理部に対するデータ格納装置の接続作業のみだけでよい  
ため、そのために要求処理装置に対する設定変更等の必要性は生じない。

#### 【0063】

このように本発明によれば、需要の増減に柔軟に対応可能なスケーラビリティに富んだストレージシステムの構築が可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

従来の一例によるディスク内蔵型のネットワークファイルサーバの構成を示す図である。

##### 【図2】

従来の一例によるディスク接続型のネットワークファイルサーバの構成を示す図である。

##### 【図3】

上記ディスク内蔵型のネットワークファイルサーバを増設する際の問題点を説明するための図である。

##### 【図4】

上記ディスク接続型のネットワークファイルサーバを増設する際の問題点を説明するための図（その1）である。

##### 【図5】

上記ディスク接続型のネットワークファイルサーバを増設する際の問題点を説明するための図（その2）である。

##### 【図6】

本発明の一実施例によるネットワークファイルサーバの構成を示すブロック図である。

##### 【図7】

図 6 に示すネットワークファイルサーバの更に詳細な構成を示すブロック図である。

【図 8】

図 6、図 7 に示す要求処理サーバの内部構成を示すブロック図である。

【図 9】

図 6、図 7 に示すボリューム管理サーバの内部構成を示すブロック図である。

【図 1 0】

図 8 に示す要求処理サーバによる処理の流れを示すフローチャートである。

【図 1 1】

図 9 に示すボリューム管理サーバによる処理の流れを示すフローチャートである。

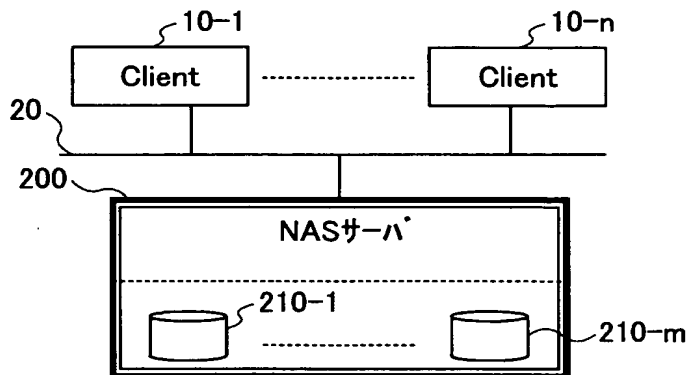
【符号の説明】

- 1 0      業務サーバ
- 2 0      基幹 L A N
- 4 0      スイッチ
- 5 0      ストレージ(ディスク)
- 1 0 0    ネットワークファイルサーバ
- 1 1 0    要求処理サーバ
- 1 2 0    ボリューム管理サーバ
- 1 3 0    ローカル L A N

【書類名】 図面

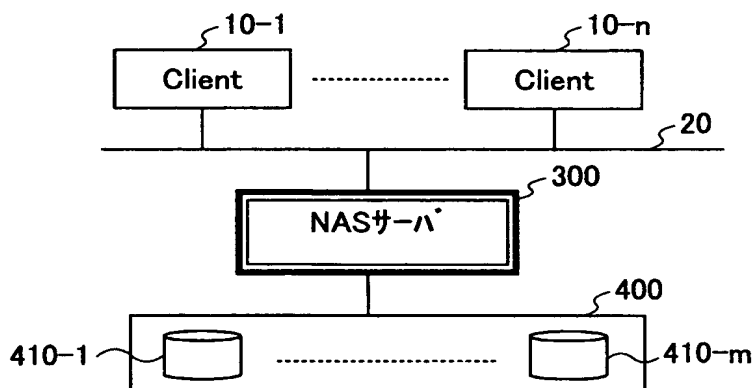
【図 1】

従来の一例によるディスク内蔵型の  
ネットワークファイルサーバの構成を示す図



【図 2】

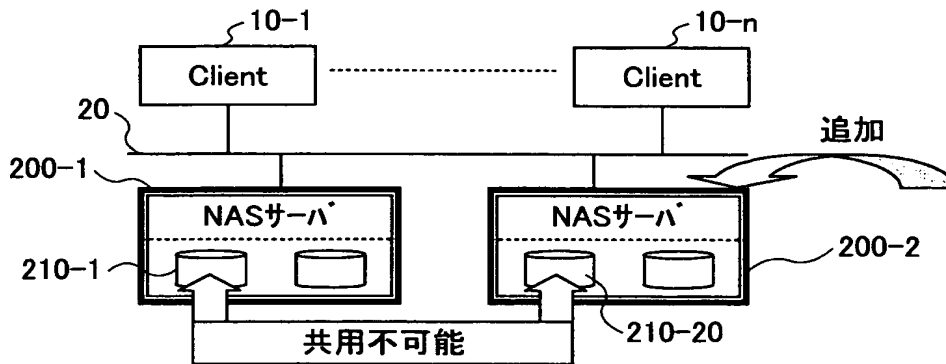
従来の一例によるディスク接続型の  
ネットワークファイルサーバの構成を示す図





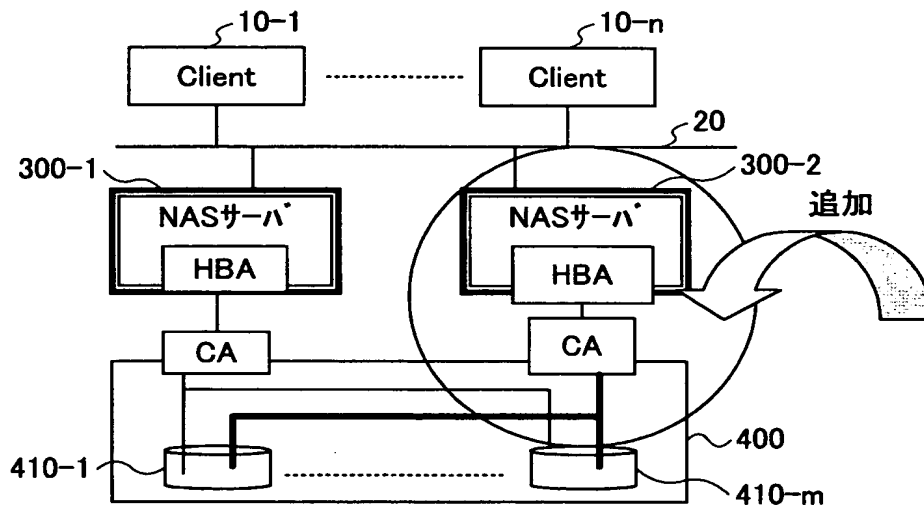
【図 3】

上記ディスク内蔵型のネットワークファイルサーバを増設する際の問題点を説明するための図



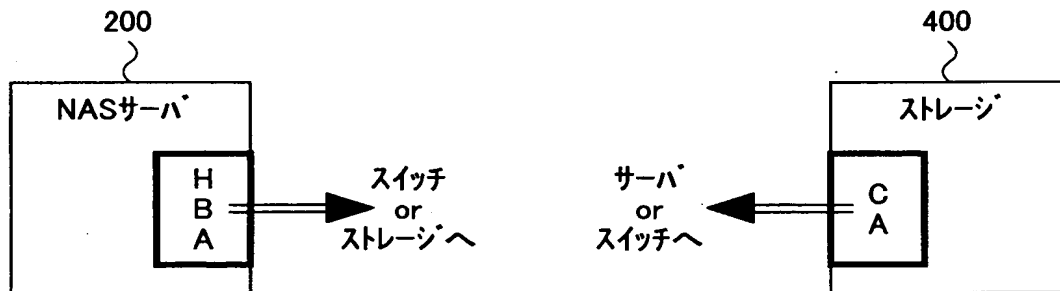
【図 4】

上記ディスク接続型のネットワークファイルサーバを増設する際の問題点を説明するための図（その 1）



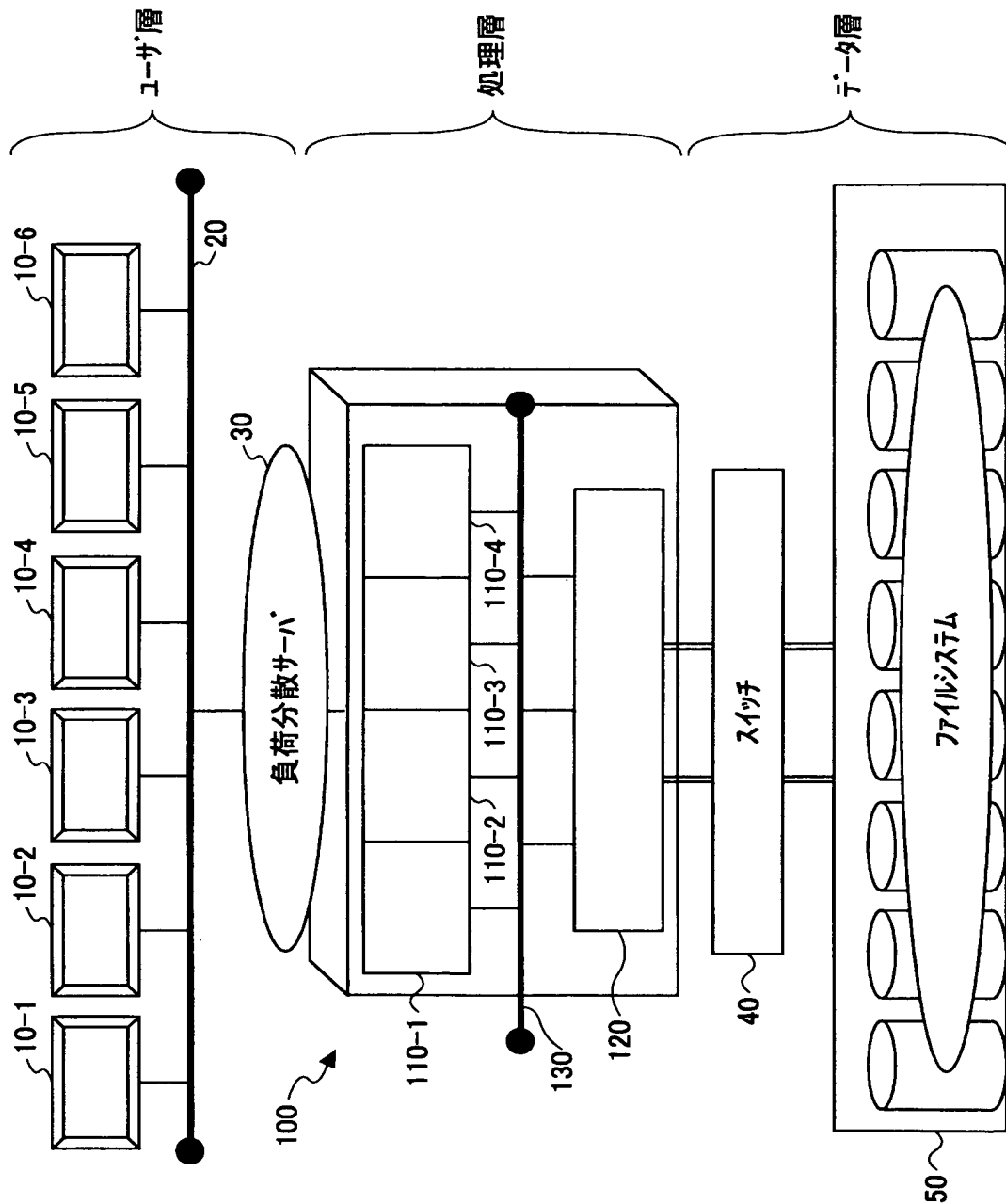
【図 5】

上記ディスク接続型のネットワークファイルサーバを  
増設する際の問題点を説明するための図（その2）



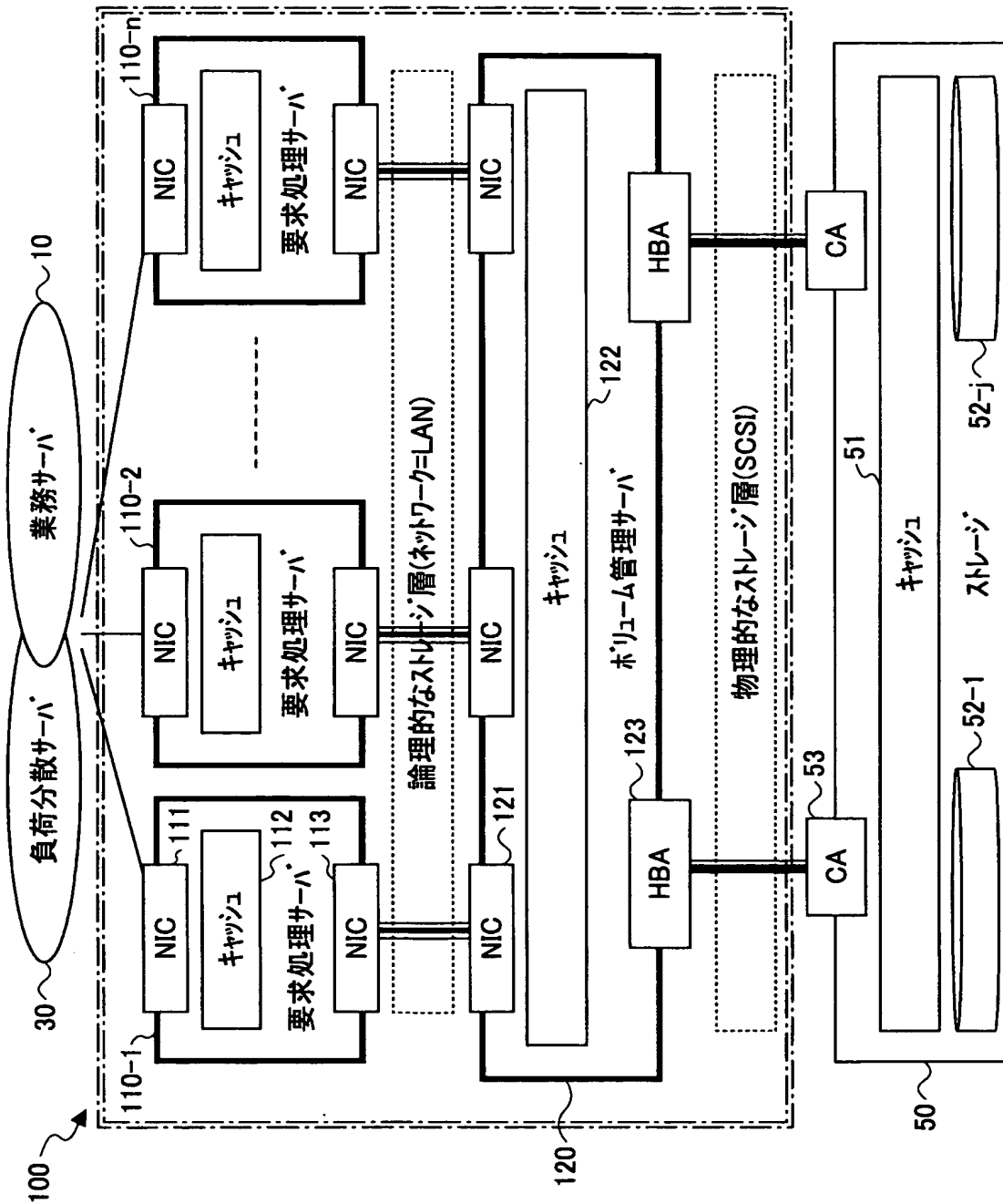
【図 6】

本発明の一実施例によるネットワーク  
ファイルサーバの構成を示すブロック図



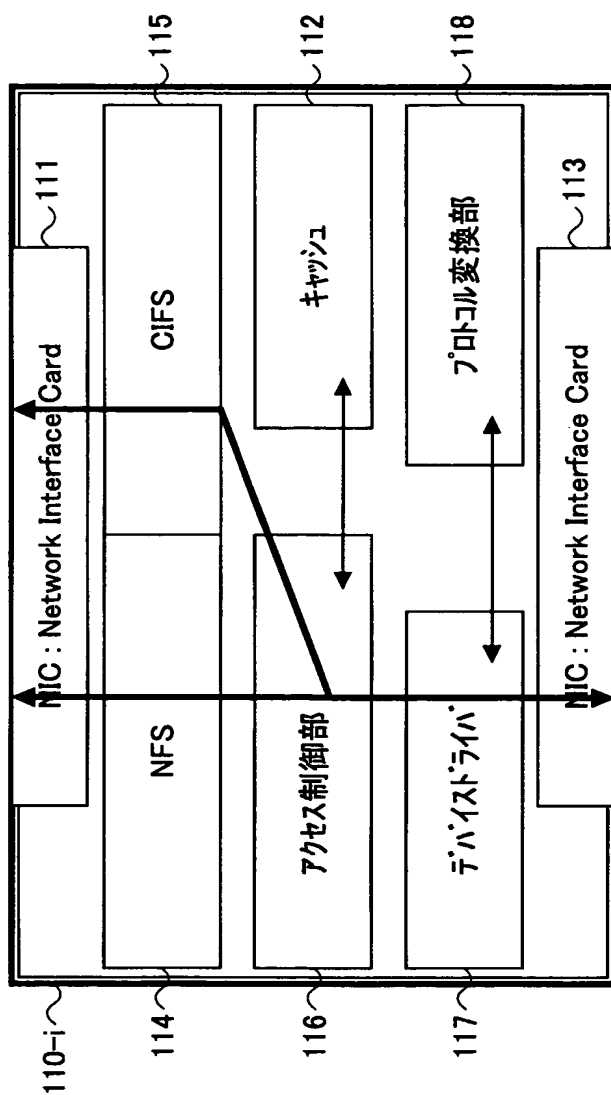
【図 7】

図 6 に示すネットワークファイルサーバの  
更に詳細な構成を示すブロック図

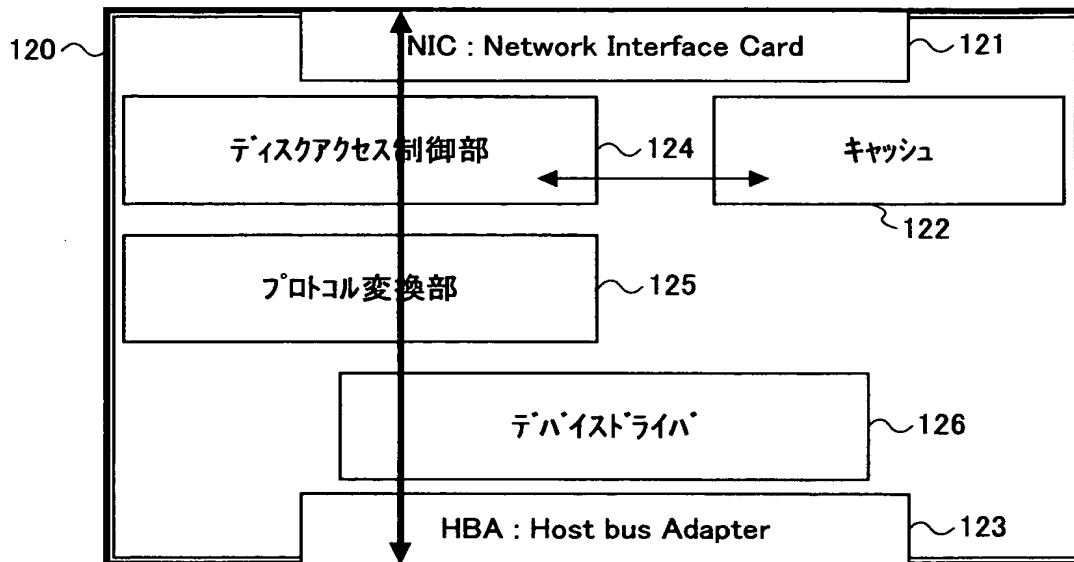


【図 8】

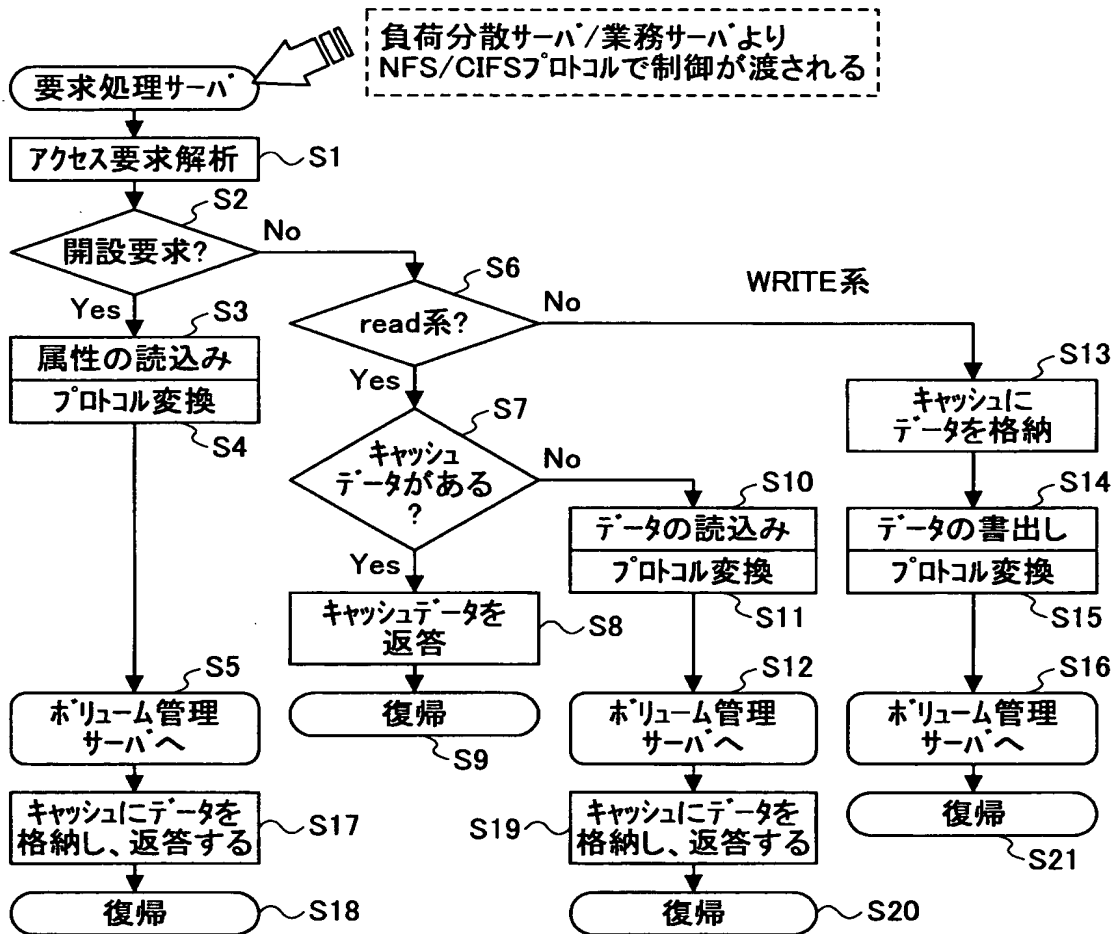
図 6、図 7 に示す要求処理サーバの内部構成を示すブロック図



【図 9】

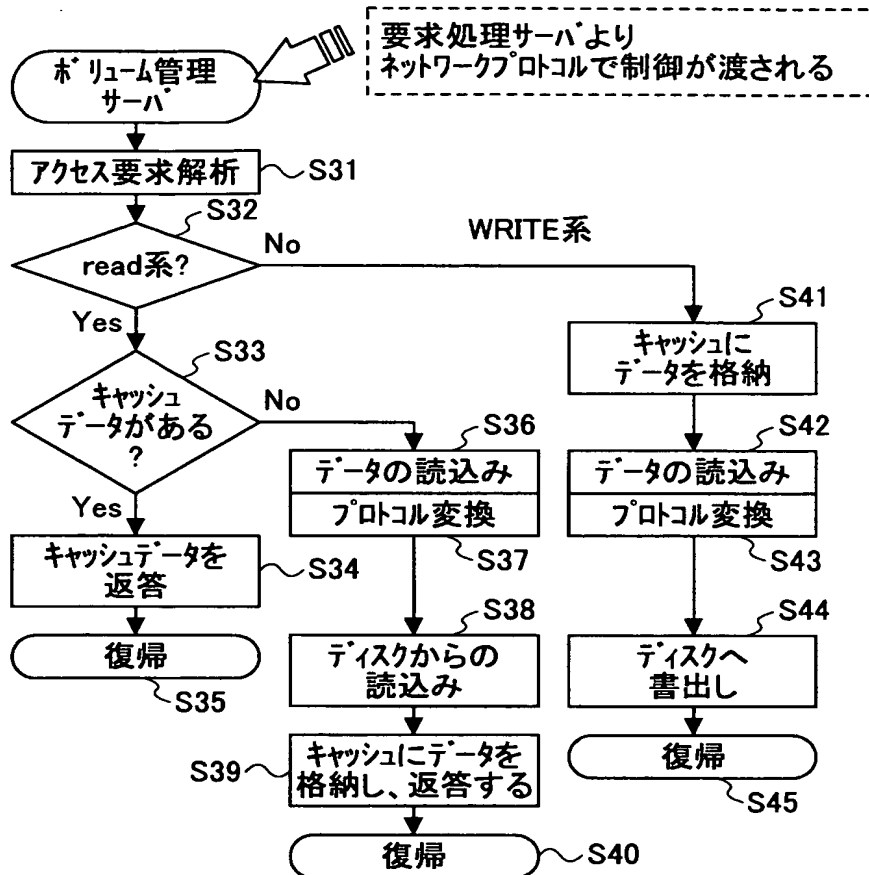
図 6、図 7 に示すボリューム管理サーバ  
の内部構成を示すブロック図

【図 10】


図 8 に示す要求処理サーバによる  
処理の流れを示すフローチャート

【図 11】

図 9 に示すボリューム管理サーバによる処理の流れを示すフローチャート







【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スケーラビリティに富んだストレージシステムを構築することを目的とする。

【解決手段】 要求処理サーバ 1 1 0 は基幹 LAN 2 0 にて接続された業務サーバ 1 0 から処理要求を受け、プロトコル変換を施した上でローカル LAN 1 3 0 にて接続されたボリューム管理サーバ 1 2 0 に対してアクセス要求を行なう構成である。ボリューム管理サーバ 1 2 0 はこれを受けてストレージ 5 0 に対する実アクセスを行なう構成である。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 3 - 1 7 7 6 5 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 5 2 2 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 3 月 2 6 日

[変更理由]

住所変更

住 所

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号

氏 名

富士通株式会社